

PNUF-01093

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re patent application of

Toshiyuki Sashihara

Serial No.: 09/879,989

Filing Date: June 14, 2001

For: ASYNCHRONOUS INTERFERENCE AVOIDING METHOD AND
ASYNCHRONOUS INTERFERENCE AVOIDING SYSTEM

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231



Group Art Unit: 2661

Examiner: Unknown

266 / #3
13T
10-18-01
RECEIVED
SEP 13 2001
Technology Center 2600

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of Japanese Application Number 2000-180213
filed on June 15, 2000, upon which application the claim for priority is based.

Respectfully submitted,

Sean M. McGinn
Registration No. 34,386

Date: 9/10/01

McGinn & Gibb, PLLC
Intellectual Property Law
8321 Old Courthouse Road, Suite 200
Vienna, Virginia 22182-3817
(703) 761-4100
Customer No. 21254



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

US

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 6月15日

RECEIVED

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-180213

SEP 13 2001

Technology Center 2600

出 願 人

Applicant(s):

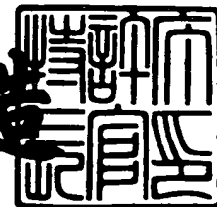
日本電気株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 4月27日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3035658

【書類名】 特許願

【整理番号】 49240036

【提出日】 平成12年 6月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 27/18

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号
日本電気株式会社内

【氏名】 指原 利之

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097113

【弁理士】

【氏名又は名称】 堀 城之

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 044587

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708414

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 非同期干渉回避方法及び非同期干渉回避システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ネットワークにおける非同期干渉回避方法であって、

一時的に仮親局となりうる仮親局介在型ネットワークの子局が、前記仮親局である第 1 の仮親局から衝突制御用下り方向パケットを受信し、該衝突制御用下り方向パケットに含まれる同期用のユニークワードが検出されたかどうかを判断する第 1 の工程と、

前記第 1 の仮親局と他の仮親局である第 2 の仮親局とが異なるタイミングで前記衝突制御用下り方向パケットを各々送出して互いに干渉した場合、前記子局は、前記第 1 の工程において前記ユニークワードを検出できないとき、前記ユニークワードの不検出回数をカウントする第 2 の工程と、

前記子局は、前記衝突制御用下り方向パケットの受信回数と、前記ユニークワードの不検出回数とが各々予め設定されたしきい値を越えた（以上の）場合、前記第 1 の仮親局との間で非同期干渉が生じていると判断し、前記第 1 の仮親局と同期をとることを中止し、一時的に第 3 の仮親局として動作し、該第 3 の仮親局のスロットタイミングで送受信できるようにする第 3 の工程と、

前記第 3 の仮親局は、使用している全ての周波数におけるスロットの中から予め設定されたしきい値を越え（以上で）、且つ、最も強い受信電界強度が得られるスロットを探し、該当するスロットが検出されたかどうか判断する第 4 の工程と、

前記第 3 の仮親局は、前記第 4 の工程で該当する前記スロットが検出された場合、前記第 1 の仮親局との間で干渉しているスロットと判断して、検出された前記スロットに対応する送信スロットに、干渉検出のためのパケットを、予め設定されたしきい値を越える（以上の）回数、連続して送出する第 5 の工程と、

前記第 3 の仮親局から干渉検出の前記パケットが前記第 1 の仮親局、又は、前記第 2 の仮親局の受信スロットにおけるタイミングに一致して送出された場合、前記第 1 の仮親局、又は、前記第 2 の仮親局は干渉検出の前記パケットの受信を認識し、乱数により算出されたチャンネルにホップすることで前記衝突制御用下り

方向パケットの干渉を回避する第 6 の工程と、

前記第 3 の仮親局は、前記第 6 の工程で前記第 1 の仮親局が新しいチャンネルにホップした場合、前記第 1 の仮親局のチャンネルに対応するチャンネルにホップし、前記子局の動作に戻り、前記第 1 の仮親局からの前記衝突制御用下り方向パケットを受信する第 7 の工程と

を備えることを特徴とする非同期干渉回避方法。

【請求項 2】 前記第 6 の工程は、

前記第 3 の仮親局から干渉検出の前記パケットが前記第 1 の仮親局と前記第 2 の仮親局とのスロットにおけるタイミングとずれて送出された場合、前記第 1 の仮親局と前記第 2 の仮親局とは、前記ユニークワードを検出できず、予め設定された期間に前記ユニークワードの不検出回数を、予め設定されたしきい値を越えて（以上）カウントすると、干渉しているスロットであると各々判断し、各々乱数により算出されたチャンネルにホップする工程を含む

ことを特徴とする請求項 1 に記載の非同期干渉回避方法。

【請求項 3】 前記第 5 の工程は、

前記第 4 の工程にて該当する前記スロットが検出できない場合、前記第 3 の仮親局は、全てのスロットを調査し終わったかどうか判断し、調査し終わってなければ、前記スロットのタイミングを半周期ずらして、全てのスロットの受信電界強度を調べる前記第 4 の工程に戻る第 8 の工程を含む

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の非同期干渉回避方法。

【請求項 4】 前記第 8 の工程は、全てのスロットを調査し終わった場合、処理を終了する工程を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の非同期干渉回避方法。

【請求項 5】 前記第 1 の工程は、

前記第 1 の仮親局と前記第 2 の仮親局とが同じチャンネルを用いて各々前記衝突制御用下り方向パケットを同期して送出している場合、前記子局は前記ユニークワードを検出し、前記第 1 の仮親局からの信号と前記第 2 の仮親局からの信号とが混信したパケットとなるので誤りを検出し、前記衝突制御用下り方向パケットの受信回数とパケットの誤り検出回数とが各々予め設定されたしきい値を越えた

（以上の）場合、前記第 1 の仮親局との間で干渉が生じていると判断し、前記第 1 の仮親局と前記第 2 の仮親局とに対してチャンネル切り替え要求のパケットを送出する第 9 の工程と、

前記第 1 の仮親局と前記第 2 の仮親局とは、前記チャンネル切り替え要求のパケットを受信し、各々乱数により算出されたチャンネルにホップする第 1 0 の工程とを含む

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の非同期干渉回避方法。

【請求項 6】 前記第 1 の工程は、

前記第 1 の仮親局と前記第 2 の仮親局とが別々のチャンネルで各々前記衝突制御用下り方向パケットを送出している場合、前記子局は前記ユニークワードを検出し、パケットの誤りの検出がないので前記第 1 の仮親局と同期がとれていると判断し、通常のアドホックプロトコルの動作に従って動作する工程を含む

ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の非同期干渉回避方法。

【請求項 7】 前記第 3 の工程は、前記衝突制御用下り方向パケットの受信回数が予め設定されたしきい値以下（未満）の場合、又は、前記ユニークワードの不検出回数が予め設定されたしきい値以下（未満）の場合、前記第 1 の工程に戻ることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の非同期干渉回避方法。

【請求項 8】 前記第 9 の工程は、前記衝突制御用下り方向パケットの受信回数が予め設定されたしきい値以下（未満）の場合、又は、前記パケットの前記誤り検出回数が予め設定されたしきい値以下（未満）の場合、前記第 1 の工程に戻る

ことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の非同期干渉回避方法。

【請求項 9】 前記第 3 の工程は、

前記子局が一時的に第 3 の仮親局として動作する場合、利用できる全てのスロットで干渉検出の前記パケットを予め設定されたしきい値を越える（以上の）回数、連続して送出する第 1 0 の工程を含み、

該第 1 0 の工程が実行された場合、前記第 4 の工程と前記第 5 の工程とにおける処理を行わない

ことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の非同期干渉回避方法。

【請求項 1 0】 前記第 4 の工程は、

該当する前記スロットが検出された場合、前記ユニークワードが検出されるかどうか調べ、前記ユニークワードが検出されないとき前記スロットの位置を「1」ビット前にずらして前記ユニークワードが検出されるかどうか調べる動作を、電界が検出できる範囲で繰り返し、前記ユニークワードが検出された場合、前記スロットに対応する送信スロットでチャンネル切り替え要求のパケットを送出することで前記第 1 の仮親局、又は、前記第 2 の仮親局に対してチャンネルホップをさせる第 1 1 の工程を含み、

該第 1 1 の工程が実行された場合、前記第 5 の工程における処理を行わないことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の非同期干渉回避方法。

【請求項 1 1】 請求項 1 乃至 1 0 のいずれかに記載の非同期干渉回避方法を実行可能なプログラムが記録された記憶媒体。

【請求項 1 2】 ネットワークにおける非同期干渉回避システムであって、TDMA-TDDに関する処理を行うTDMA-TDD処理部と、周期的なパルス信号を生成して前記RF部と前記TDMA-TDD処理部とに供給するクロック部と、

アドホックネットワークで使用するプロトコルを処理するアドホックプロトコル処理部と、

受信したパケットをカウントして記憶する受信パケット数記憶部と、

前記ネットワークの仮親局から送出された衝突制御用下り方向パケットが有するユニークワードが不検出となった回数を記憶するユニークワード不検出回数記憶部と、

受信したパケットに生じた誤り検出回数を記憶する誤り検出回数記憶部と、

乱数を発生してホップするチャンネルを算出するホップ先チャンネル算出部とを有し、一時的に前記仮親局の動作を行うことのできる複数の子局を備え、

前記アドホックプロトコル処理部は、前記TDMA-TDD処理部が前記仮親局と前記子局との同期をとるための前記ユニークワードを検出し、前記受信パケット数記憶部における前記衝突制御用下り方向パケットの受信回数と前記誤り検出回数記憶部における受信パケットの誤り検出回数とが各々予め設定されたしき

い値を越えた（以上の）場合、前記子局に対して情報を送信する前記仮親局のうち第 1 の仮親局と他の第 2 の仮親局とで干渉が生じていると判断し、前記子局の前記 TDMA-TDD 処理部が前記ユニークワードを検出できず、前記受信パケット数記憶部における前記衝突制御用下り方向パケットの受信回数と前記ユニークワード不検出回数記憶部におけるユニークワード不検出回数とが各々予め設定されたしきい値を越えた（以上の）場合、前記第 1 の仮親局と前記子局とで干渉が生じていると判断し、

前記 TDMA-TDD 処理部は、前記アドホックプロトコル処理部における前記第 1 の仮親局と前記第 2 の仮親局とで干渉があるとの判断に基づき、電波の送受信と変調と復調とを行う RF 部を介して、前記第 1 の仮親局と前記第 2 の仮親局とに対してチャンネル切り替え要求のパケットを送出し、前記アドホックプロトコル処理部における前記第 1 の仮親局と前記子局との干渉の判断に基づき、一時的に第 3 の仮親局の機能で動作し、使用している全ての周波数におけるスロットの中から予め設定されたしきい値を越え（以上で）、且つ、最も強い受信電界強度が得られるスロットに対応する送信スロットから干渉検出のためのパケットを予め設定された回数、連続して送出し、

前記ホップ先チャンネル算出部は、前記第 1 の仮親局と前記第 2 の仮親局とにおいて受信したチャンネル切り替え要求の前記パケットに基づき、乱数を各々発生して次にホップするチャンネルを算出し、前記第 1 の仮親局、又は、前記第 2 の仮親局において干渉検出の前記パケットの受信を判断したとき、又は、干渉検出の前記パケットの前記ユニークワードを不検出と判断したとき、又は、干渉検出の前記パケットを誤りが検出されたエラーパケットとして判断したとき、干渉を回避するために乱数を発生して次にホップするチャンネルを算出し、

前記第 3 の仮親局は、前記第 1 の仮親局がチャンネルホップした場合、前記第 1 の仮親局のチャンネルに対応するチャンネルにホップした後、前記子局の機能での動作に戻り、前記子局として前記第 1 の仮親局からの前記衝突制御用下り方向パケットを受信する

ことを特徴とする非同期干渉回避システム。

【請求項 1 3】 前記 TDMA-TDD 処理部は、

前記 R F 部から受け取ったパケットのうち前記アドホックプロトコル処理部に
関係のあるパケットのみを前記アドホックプロトコル処理部に渡すフレーム処理
部と、

前記 R F 部から受け取った受信ビット列の中から指定されたスロットの受信パ
ケットを取り出し、又、前記フレーム処理部から受け取った送信パケットを指定
されたスロットに埋め込み、前記 R F 部に渡すスロット処理部と、

受信パケットから前記ユニークワードを検出し、前記ユニークワードが検出さ
れたか否かの結果を前記アドホックプロトコル処理部に通知するユニークワード
検査部と、

受信パケットに誤りがないか調べ、誤り検出の結果を前記アドホックプロトコ
ル処理部に通知し、誤りが検出されなかった場合、受信したパケットを前記フレ
ーム処理部に渡し、前記ユニークワードを検出したユニークワード検査部から受
信パケットを受け取る誤り検出部と、

前記受信電界強度を調べる電界強度調査手段とを備え、

前記アドホックプロトコル処理部は、前記ユニークワード検査部からの前記ユ
ニークワードの不検出通知毎に、前記ユニークワード不検出回数記憶部の値に「
1」を加えて格納し、前記誤り検出部から受信パケットの誤り通知毎に、前記誤
り検出回数記憶部の値に「1」を加えて格納し、前記ユニークワード検査部から
の前記ユニークワードの検出、又は、不検出の通知毎に、前記受信パケット数記
憶部の値に「1」加えて格納する

ことを特徴とする請求項 1 2 に記載の非同期干渉回避システム。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、親局と子局との間の電波の干渉を回避する非同期干渉回避方法及び
非同期干渉回避システムに関する技術に属する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来の非同期干渉回避方式として特開平 7 - 6 7 1 6 9 号に、非同期干渉を回

避する方式が提案されている。

【0003】

図11は、従来技術の非同期干渉を回避する方式の一例を示すブロック図である。図11に示すように、この従来方式は、無線回線制御装置1と無線接続装置2、3、4、5と移動機6、7、8、9とで構成される。

【0004】

無線回線制御装置1は、一般公衆網、又は、他の移動体通信システムとシステム内無線回線との交換制御と、移動機6、7、8、9の移動管理と、システムの無線管理とを行う。無線接続装置2、3、4、5は、無線回線制御装置1の管理下で移動機6、7、8、9との無線回線の設定・解放をするとともに無線チャネルの監視を行う。移動機6、7、8、9は、システム内を移動しながら無線接続装置2、3、4、5及び無線回線制御装置1を介して通信を行う。

【0005】

無線ゾーン10A、10B、10C、10Dは無線接続装置2、3、4、5に対して各々設定される。

【0006】

図12は、図11の無線接続装置2、3、4、5の構成を示すブロック図である。

【0007】

無線接続装置2、3、4、5はアンテナ部101X、無線部102、モデム部103、フレーム生成・分解部104、制御チャネル制御部105、通信チャネル制御部106、非同期干渉検出部107、インターフェース部108、スロット同期部109とで構成される。

【0008】

図13は、図11の無線回線制御装置1における動作の流れを示す図である。ここで、移動機6と無線接続装置2とを揚げて無線回線制御装置1の動作を説明する。移動機6と無線接続装置2とは、周波数 f_1 のスロット2Sを使用して通信中であるとする。無線接続装置2に通常は使用しない予備チャネル用スロット（この場合はスロット4S）を用意しておき、この予備チャネル用スロットを使

って、空きキャリアをサーチしておく。この空きキャリアに関する情報は、通信中のスロット 2 S に載せて空きキャリア情報通知として移動機 6 へ通知しておく（この場合は周波数 f_2 、スロット 4 S）。空きキャリアが使用不可能となった場合は、新たな空きチャネルをサーチし、更新して通知する。

【0 0 0 9】

この間、無線接続装置 2 は、非同期干渉検出部 1 0 7 で通信中のスロット 2 S における複数ポイントの受信レベルを測定し、その結果を通信チャネル制御部 1 0 6 へ報告する。この測定結果に伴い、通信チャネル制御部 1 0 6 は、非同期干渉検出を行い、非同期干渉が検出された場合は、空きキャリア情報として通知しておいた通信チャネル（周波数 f_2 、スロット 4 S）へ切り替える。移動機 6 は、今まで受信できた通信信号が受信できないことを検出し、予め通知されていた通信チャネル（周波数 f_2 、スロット 4 S）へ切り替える。なお、非同期干渉検出部 1 0 7 は移動機 6 側に設けて、同様に動作させることも行われている。図中に、スロット 1 S、スロット 3 S を示し、その他の説明は省略する。

【0 0 1 0】

また、特許公報の第 2 5 5 3 2 8 6 号においては、時分割方式のデジタル移動無線通信の希望信号波におけるバーストフレームの後方から非同期の干渉波が及ぼす干渉を特に有効的確に検出して干渉回避動作を効率よく開始することが可能となる非同期干渉回避方法に関する技術が公開されている。

【0 0 1 1】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来技術には以下に掲げる問題点があった。

従来の非同期干渉回避方式を用いて、無線接続装置 2、3、4、5 間の非同期干渉に対処する場合は、移動機 6、7、8、9 である端末側に非同期干渉検出部を設けることになる。すると、端末側は非同期干渉検出部で干渉を検出し、予め通知されていた通信チャネルにホップするが、無線接続装置 2、3、4、5 は端末側からの信号を受信しないことにより、非同期干渉を検出しチャネルホップすることになる。しかし、端末側がバッテリーで動作していると、端末側からの信号を受信しなくなるというのは、干渉が発生しチャネルホップした要因の他に、バ

ッテリの電力を消費しきったことも考えられ、端末側からの信号を受信しないことによって干渉が発生したとの判断は確実でないという問題点があった。

【 0 0 1 2 】

本発明は斯かる問題点を鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、仮親局が存在する仮親局介在型ネットワークにおける子局から送信された干渉検出のためのパケットを仮親局が受信判断することで確実に干渉を回避する非同期干渉回避方法及び非同期干渉回避システムに関する技術を提供する点にある。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 記載の本発明の要旨は、ネットワークにおける非同期干渉回避方法であって、一時的に仮親局となりうる仮親局介在型ネットワークの子局が、前記仮親局である第 1 の仮親局から衝突制御用下り方向パケットを受信し、該衝突制御用下り方向パケットに含まれる同期用のユニークワードが検出されたかどうかを判断する第 1 の工程と、前記第 1 の仮親局と他の仮親局である第 2 の仮親局とが異なるタイミングで前記衝突制御用下り方向パケットを各々送出して互いに干渉した場合、前記子局は、前記第 1 の工程において前記ユニークワードを検出できないとき、前記ユニークワードの不検出回数をカウントする第 2 の工程と、前記子局は、前記衝突制御用下り方向パケットの受信回数と、前記ユニークワードの不検出回数とが各々予め設定されたしきい値を越えた（以上の）場合、前記第 1 の仮親局との間で非同期干渉が生じていると判断し、前記第 1 の仮親局と同期をとることを中止し、一時的に第 3 の仮親局として動作し、該第 3 の仮親局のスロットタイミングで送受信できるようにする第 3 の工程と、前記第 3 の仮親局は、使用している全ての周波数におけるスロットの中から予め設定されたしきい値を越え（以上で）、且つ、最も強い受信電界強度が得られるスロットを探し、該当するスロットが検出されたかどうか判断する第 4 の工程と、前記第 3 の仮親局は、前記第 4 の工程で該当する前記スロットが検出された場合、前記第 1 の仮親局との間で干渉しているスロットと判断して、検出された前記スロットに対応する送信スロットに、干渉検出のためのパケットを、予め設定されたしきい値を越える（以上の）回数、連続して送出する第 5 の工程と、前記第 3 の仮親局から干渉

検出の前記パケットが前記第 1 の仮親局、又は、前記第 2 の仮親局での受信スロットにおけるタイミングに一致して送出された場合、前記第 1 の仮親局、又は、前記第 2 の仮親局は干渉検出の前記パケットの受信を認識し、乱数により算出されたチャンネルにホップすることで前記衝突制御用下り方向パケットの干渉を回避する第 6 の工程と、前記第 3 の仮親局は、前記第 6 の工程で前記第 1 の仮親局が新しいチャンネルにホップした場合、前記第 1 の仮親局のチャンネルに対応するチャンネルにホップし、前記子局の動作に戻り、前記第 1 の仮親局からの前記衝突制御用下り方向パケットを受信する第 7 の工程とを備えることを特徴とする非同期干渉回避方法に存する。

請求項 2 記載の本発明の要旨は、前記第 6 の工程は、前記第 3 の仮親局から干渉検出の前記パケットが前記第 1 の仮親局と前記第 2 の仮親局とのスロットにおけるタイミングとずれて送出された場合、前記第 1 の仮親局と前記第 2 の仮親局とは、前記ユニークワードを検出できず、予め設定された期間に前記ユニークワードの不検出回数を、予め設定されたしきい値を越えて（以上）カウントすると、干渉しているスロットであると各々判断し、各々乱数により算出されたチャンネルにホップする工程を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の非同期干渉回避方法に存する。

請求項 3 記載の本発明の要旨は、前記第 5 の工程は、前記第 4 の工程にて該当する前記スロットが検出できない場合、前記第 3 の仮親局は、全てのスロットを調査し終わったかどうか判断し、調査し終わってなければ、前記スロットのタイミングを半周期ずらして、全てのスロットの受信電界強度を調べる前記第 4 の工程に戻る第 8 の工程を含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の非同期干渉回避方法に存する。

請求項 4 記載の本発明の要旨は、前記第 8 の工程は、全てのスロットを調査し終わった場合、処理を終了する工程を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の非同期干渉回避方法に存する。

請求項 5 記載の本発明の要旨は、前記第 1 の工程は、前記第 1 の仮親局と前記第 2 の仮親局とが同じチャンネルを用いて各々前記衝突制御用下り方向パケットを同期して送出している場合、前記子局は前記ユニークワードを検出し、前記第 1

の仮親局からの信号と前記第 2 の仮親局からの信号とが混信したパケットとなるので誤りを検出し、前記衝突制御用下り方向パケットの受信回数とパケットの誤り検出回数とが各々予め設定されたしきい値を越えた（以上の）場合、前記第 1 の仮親局との間で干渉が生じていると判断し、前記第 1 の仮親局と前記第 2 の仮親局とに対してチャンネル切り替え要求のパケットを送出する第 9 の工程と、前記第 1 の仮親局と前記第 2 の仮親局とは、前記チャンネル切り替え要求のパケットを受信し、各々乱数により算出されたチャンネルにホップする第 1 0 の工程とを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の非同期干渉回避方法に存する。

請求項 6 記載の本発明の要旨は、前記第 1 の工程は、前記第 1 の仮親局と前記第 2 の仮親局とが別々のチャンネルで各々前記衝突制御用下り方向パケットを送出している場合、前記子局は前記ユニークワードを検出し、パケットの誤りの検出がないので前記第 1 の仮親局と同期がとれていると判断し、通常のアドホックプロトコルの動作に従って動作する工程を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の非同期干渉回避方法に存する。

請求項 7 記載の本発明の要旨は、前記第 3 の工程は、前記衝突制御用下り方向パケットの受信回数が予め設定されたしきい値以下（未満）の場合、又は、前記ユニークワードの不検出回数が予め設定されたしきい値以下（未満）の場合、前記第 1 の工程に戻ることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の非同期干渉回避方法に存する。

請求項 8 記載の本発明の要旨は、前記第 9 の工程は、前記衝突制御用下り方向パケットの受信回数が予め設定されたしきい値以下（未満）の場合、又は、前記パケットの前記誤り検出回数が予め設定されたしきい値以下（未満）の場合、前記第 1 の工程に戻ることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の非同期干渉回避方法に存する。

請求項 9 記載の本発明の要旨は、前記第 3 の工程は、前記子局が一時的に第 3 の仮親局として動作する場合、利用できる全てのスロットで干渉検出の前記パケットを予め設定されたしきい値を越える（以上の）回数、連続して送出的る第 1 0 の工程を含み、該第 1 0 の工程が実行された場合、前記第 4 の工程と前記第 5

の工程とにおける処理を行わないことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の非同期干渉回避方法に存する。

請求項 1 0 記載の本発明の要旨は、前記第 4 の工程は、該当する前記スロットが検出された場合、前記ユニークワードが検出されるかどうか調べ、前記ユニークワードが検出されないとき前記スロットの位置を「1」ビット前にずらして前記ユニークワードが検出されるかどうか調べる動作を、電界が検出できる範囲で繰り返し、前記ユニークワードが検出された場合、前記スロットに対応する送信スロットでチャネル切り替え要求のパケットを送出することで前記第 1 の仮親局、又は、前記第 2 の仮親局に対してチャネルホップをさせる第 1 1 の工程を含み、該第 1 1 の工程が実行された場合、前記第 5 の工程における処理を行わないことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の非同期干渉回避方法に存する。

請求項 1 1 記載の本発明の要旨は、請求項 1 乃至 1 0 のいずれかに記載の非同期干渉回避方法を実行可能なプログラムが記録された記憶媒体に存する。

請求項 1 2 記載の本発明の要旨は、ネットワークにおける非同期干渉回避システムであって、TDMA-TDDに関する処理を行うTDMA-TDD処理部と、周期的なパルス信号を生成して前記RF部と前記TDMA-TDD処理部とに供給するクロック部と、アドホックネットワークで使用するプロトコルを処理するアドホックプロトコル処理部と、受信したパケットをカウントして記憶する受信パケット数記憶部と、前記ネットワークの仮親局から送出された衝突制御用下り方向パケットが有するユニークワードが不検出となった回数を記憶するユニークワード不検出回数記憶部と、受信したパケットに生じた誤り検出回数を記憶する誤り検出回数記憶部と、乱数を発生してホップするチャネルを算出するホップ先チャネル算出部とを有し、一時的に前記仮親局の動作を行うことのできる複数の子局を備え、前記アドホックプロトコル処理部は、前記TDMA-TDD処理部が前記仮親局と前記子局との同期をとるための前記ユニークワードを検出し、前記受信パケット数記憶部における前記衝突制御用下り方向パケットの受信回数と前記誤り検出回数記憶部における受信パケットの誤り検出回数とが各々予め設定されたしきい値を越えた（以上の）場合、前記子局に対して情報を送信する前

記仮親局のうち第 1 の仮親局と他の第 2 の仮親局とで干渉が生じていると判断し、前記子局の前記 TDMA-TDD 処理部が前記ユニークワードを検出できず、前記受信パケット数記憶部における前記衝突制御用下り方向パケットの受信回数と前記ユニークワード不検出回数記憶部におけるユニークワード不検出回数とが各々予め設定されたしきい値を越えた（以上の）場合、前記第 1 の仮親局と前記子局とで干渉が生じていると判断し、前記 TDMA-TDD 処理部は、前記アドホックプロトコル処理部における前記第 1 の仮親局と前記第 2 の仮親局とが干渉する判断に基づき、電波の送受信と変調と復調とを行う RF 部を介して、前記第 1 の仮親局と前記第 2 の仮親局とに対してチャンネル切り替え要求のパケットを送出し、前記アドホックプロトコル処理部における前記第 1 の仮親局と前記子局との干渉の判断に基づき、一時的に第 3 の仮親局の機能で動作し、使用している全ての周波数におけるスロットの中から予め設定されたしきい値を越え（以上で）、且つ、最も強い受信電界強度が得られるスロットに対応する送信スロットから干渉検出のためのパケットを予め設定された回数、連続して送出し、前記ホップ先チャンネル算出部は、前記第 1 の仮親局と前記第 2 の仮親局とにおいて受信したチャンネル切り替え要求の前記パケットに基づき、乱数を各々発生して次にホップするチャンネルを算出し、前記第 1 の仮親局、又は、前記第 2 の仮親局において干渉検出の前記パケットの受信を判断したとき、又は、干渉検出の前記パケットの前記ユニークワードを不検出と判断したとき、又は、干渉検出の前記パケットを誤りが検出されたエラーパケットとして判断したとき、干渉を回避するために乱数を発生して次にホップするチャンネルを算出し、前記第 3 の仮親局は、前記第 1 の仮親局がチャンネルホップした場合、前記第 1 の仮親局のチャンネルに対応するチャンネルにホップした後、前記子局の機能での動作に戻り、前記子局として前記第 1 の仮親局からの前記衝突制御用下り方向パケットを受信することを特徴とする非同期干渉回避システムに存する。

請求項 13 記載の本発明の要旨は、前記 TDMA-TDD 処理部は、前記 RF 部から受け取ったパケットのうち前記アドホックプロトコル処理部に関係のあるパケットのみを前記アドホックプロトコル処理部に渡すフレーム処理部と、前記 RF 部から受け取った受信ビット列の中から指定されたスロットの受信パケット

を取り出し、又、前記フレーム処理部から受け取った送信パケットを指定されたスロットに埋め込み、前記 R F 部に渡すスロット処理部と、受信パケットから前記ユニークワードを検出し、前記ユニークワードが検出されたか否かの結果を前記アドホックプロトコル処理部に通知するユニークワード検査部と、受信パケットに誤りがないか調べ、誤り検出の結果を前記アドホックプロトコル処理部に通知し、誤りが検出されなかった場合、受信したパケットを前記フレーム処理部に渡し、前記ユニークワードを検出したユニークワード検査部から受信パケットを受け取る誤り検出部と、前記受信電界強度を調べる電界強度調査手段とを備え、前記アドホックプロトコル処理部は、前記ユニークワード検査部からの前記ユニークワードの不検出通知毎に、前記ユニークワード不検出回数記憶部の値に「1」を加えて格納し、前記誤り検出部から受信パケットの誤り通知毎に、前記誤り検出回数記憶部の値に「1」を加えて格納し、前記ユニークワード検査部からの前記ユニークワードの検出、又は、不検出の通知毎に、前記受信パケット数記憶部の値に「1」加えて格納することを特徴とする請求項 1 2 に記載の非同期干渉回避システムに存する。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【 0 0 1 5 】

(実施の形態 1)

図 1 は、本実施の形態 1 に係る非同期干渉回避方法を実行するネットワーク A の概要を示す図である。図 1 に示すように、ネットワーク A は、仮親局 1 0 1 と複数の子局 1 1 0、1 1 1、1 1 2 とで概略構成され、その場で即構成できるアドホックネットワークであり、仮親局 1 0 1 が存在する仮親局介在型ネットワークである。

【 0 0 1 6 】

仮親局 1 0 1 と子局 1 1 0、1 1 1、1 1 2 の内部構成は同じであり、これらをまとめて局装置と呼ぶ。図 1 は、複数の局装置の中から 1 台が仮親局 1 0 1 となり、他の局装置が子局 1 1 0、1 1 1、1 1 2 として機能している状態を示す

【0017】

次に、仮親局101と子局110（子局110、111、112の中から代表する）との同期について説明する。図2は、図1の仮親局101と子局110との間における同期を示す図である。

【0018】

仮親局101と子局110間の通信は、TDMA-TDD (Time Division Multiple Access-Time Division Duplex) を用いており、TDMA多重数は「4」である。ネットワークAでは、1つのアドホックネットワークAあたり1つのスロットを使用する。仮親局101は子局110と同期をとることはせず仮親局101自らのスロットタイミングで動作する。

【0019】

子局110は、仮親局101の送信スロット114と子局110の受信スロット117とが対応するように、又、仮親局101の受信スロット115と子局110の送信スロット116とが対応するように同期をとる。

【0020】

仮親局101の受信スロット115のうちの1つのスロットを複数の子局110、111、112が共用するため、仮親局101は、複数の子局110、111、112が同時にパケットを送出する可能性に対処する必要がある。

【0021】

ネットワークAではこのような衝突の制御方法としてICMA-PE (idle-signal casting multiple access with partial echo) 手法を用いる。ICMA-PEでは、衝突制御のための下り方向パケット（以下、衝突制御用下り方向パケットと称す）CPが送信スロット114を用いて子局110、111、112に対し常時送出される。

【0022】

図3は、図2の衝突制御用下り方向パケットCPの構成を示す図である。図3

に示すように、衝突制御用下り方向パケットCPは、ユニークワード201と下り情報信号202と空線／禁止ビット203と受信／非受信ビット204と部分エコーフィールド205と誤り検出フィールド206とから概略構成される。

【0023】

ユニークワード201は、同期をとるためのフィールドであり、予め設定されたビットパターンである。下り情報信号202は、仮親局101から子局110、111、112に対して送信するデータである。空線／禁止ビット203は、特定の子局からデータを受信中である場合は、「禁止」を表示して、他の子局からのアクセスを禁止する場合に用いられる。

【0024】

受信／非受信ビット204は、誤りのない信号を正しく受信した場合は「受信」を表示し、訂正不可能な誤りがある場合や信号を受信していない場合は、「非受信」を表示する。信号送信中に「非受信」が表示された場合は、データパケット送信中の子局110、111、112は送信情報を一時停止し、再送手順に入る。

【0025】

部分エコーフィールド205は、受信したデータの一部分を表示し、子局110、111、112は、この部分エコーフィールド205の情報と自局が送った情報とを照合して、自局が送った情報が正しく受信されているかどうかを判定する。誤り検出フィールド206は、受信したパケットに誤りがないかチェックのために用いられる。

【0026】

ネットワークAでは、使用できる周波数は3波あり、各々の周波数に対して4つのスロットが利用できるため、合計12チャンネルが存在する。仮親局101はアドホックネットワークを構築する場合、各々のチャンネルについて、空きであるかどうか調査し、空きであると判断された場合、そのチャンネルを使用して衝突制御用下り方向パケットCPを連続的に送出する。

【0027】

図4は、図1の子局110、111、112の概略構成を示すブロック図であ

る。図4に示すように、局装置はRF部301とクロック部302とTDMA-TDD処理部303とアドホックプロトコル処理部304と受信パケット数記憶部305とユニークワード不検出回数記憶部306と誤り検出回数記憶部307とホップ先チャネル算出部308とから概略構成される。

【0028】

RF部301は、電波の送受信、変調及び復調を行う。クロック部302は、周期的なパルス信号を生成し、RF部301及びTDMA-TDD処理部303に供給する。

【0029】

TDMA-TDD処理部303は、スロット処理部3031とユニークワード検査部3032と誤り検出部3033とフレーム処理部3034と電界強度調査手段3035とを備え、TDMA-TDDに関する処理を行う。

【0030】

スロット処理部3031は、RF部301から受け取った受信ビット列の中から指定されたスロットから受信パケットを取り出し、又、フレーム処理部3034から受け取った送信パケットを指定されたスロットに埋め込み、RF部301に渡す。

【0031】

ユニークワード検査部3032は、受信したパケットからユニークワード201を検出する。ユニークワード201が検出されたか否かの結果はアドホックプロトコル処理部304に通知される。ユニークワード201が検出された場合は、誤り検出部3033に受信パケットを渡す。

【0032】

誤り検出部3033は、受信したパケットに誤りがないか調べる。誤り検出の結果は、アドホックプロトコル処理部304に通知される。誤りが検出されなかった場合は、受信したパケットをフレーム処理部3034に渡す。フレーム処理部3034は、受け取ったパケットのうちアドホックプロトコル処理部304に関係のあるパケットのみをアドホックプロトコル処理部304に渡す。

【0033】

アドホックプロトコル処理部 3 0 4 は、アドホックネットワークで使用するプロトコルを処理する。受信パケット数記憶部 3 0 5 は、受信したパケットをカウントして記憶する。電界強度調査手段 3 0 3 5 は受信電界強度を調べる。

【 0 0 3 4 】

ユニークワード不検出回数記憶部 3 0 6 は、所定期間にユニークワード 2 0 1 が不検出となった回数を記憶する。

【 0 0 3 5 】

誤り検出回数記憶部 3 0 7 は、所定期間に生じた誤り検出回数を記憶する。アドホックプロトコル処理部 3 0 4 がユニークワード検査部 3 0 3 2 からユニークワード 2 0 1 の不検出を通知されると、ユニークワード不検出回数記憶部 3 0 6 に記憶されている回数に「1」を加え、その値を再びユニークワード不検出回数記憶部 3 0 6 に格納する。また、誤り検出部 3 0 3 3 から受信パケットの誤りがあったことを通知されると、誤り検出回数記憶部 3 0 7 に格納されている回数に「1」を加え、その値を再び誤り検出回数記憶部 3 0 7 に格納する。また、ユニークワード検査部 3 0 3 2 から検出、又は、不検出の通知を受け取ると、受信パケット数記憶部 3 0 5 に格納している値に「1」を加え、その値を再び受信パケット数記憶部 3 0 5 に格納する。もし、この値が予め設定された所定の値（例えば 2 4 0）になった場合、アドホックプロトコル処理部 3 0 4 は、ユニークワード不検出回数記憶部 3 0 6、誤り検出回数記憶部 3 0 7 に記憶されている値を読みとる。もし、これらの値が予め設定された所定の値（例えば 1 2 0）以上であれば、干渉が発生していると判断し、干渉回避の動作をとる。この干渉が発生しているかどうかの判断が終われば、受信パケット数記憶部 3 0 5、ユニークワード不検出回数記憶部 3 0 6、誤り検出回数記憶部 3 0 7 のそれぞれに「0」をセットする。ホップ先チャネル算出部 3 0 8 は、他のチャネルにホップする場合の次にホップすべきチャネルを、乱数を用いて算出する。仮親局 1 0 1 の場合は、仮親局 1 0 1 毎にユニークに割り当てられた ID を基数として乱数を生成する。子局 1 1 0、1 1 1、1 1 2 の場合は、仮親局 1 0 1 から報知される仮親局 1 0 1 の ID を用いて乱数を生成する。

【 0 0 3 6 】

図 5 は、本実施の形態 1 に係る非同期干渉回避システムにおける仮親局（第 1 の仮親局）1 0 1 A 及び仮親局（第 2 の仮親局）1 0 1 B と子局 1 1 0 との位置関係の一例を示す図である。図 5 に示すように、仮親局 1 0 1 A 及び仮親局 1 0 1 B からの衝突制御用下り方向パケット C P を各々受信できる場所に子局 1 1 0 が位置する場合を示す図である。

【 0 0 3 7 】

図 6 は、本実施の形態 1 に係る非同期干渉回避システムにおける動作を示すフローチャートである。

【 0 0 3 8 】

次に、図 5 と図 6 とを参照して本実施の形態 1 に係る非同期干渉回避システムの動作を詳しく説明する。

【 0 0 3 9 】

子局 1 1 0 が仮親局 1 0 1 A からの衝突制御用下り方向パケット C P を受信しようとしている場合における次の 3 つのケースを説明する。

【 0 0 4 0 】

仮親局 1 0 1 A と仮親局 1 0 1 B とが子局 1 1 0 に対して、別々のチャンネルで衝突制御用下り方向パケット C P を送信している第 1 のケースと、仮親局 1 0 1 A と子局 1 1 0 が通信中に仮親局 1 0 1 B が仮親局 1 0 1 A と同じチャンネルにチャンネルホップし、仮親局 1 0 1 A と仮親局 1 0 1 B とが同じチャンネルを用いて衝突制御用下り方向パケット C P を送出している状態で、仮親局 1 0 1 A と仮親局 1 0 1 B の送受信が全く同期し、衝突制御用下り方向パケット C P が全く同じタイミングで送信される第 2 のケースと、仮親局 1 0 1 A と仮親局 1 0 1 B とは同期しておらず、子局 1 1 0 に対する衝突制御用下り方向パケット C P が非同期干渉を起こしている第 3 のケースである。

【 0 0 4 1 】

第 1 のケースは、仮親局 1 0 1 A と仮親局 1 0 1 B とが別々のチャンネルで衝突制御用下り方向パケット C P を送信しており、子局 1 1 0 が仮親局 1 0 1 A からの衝突制御用下り方向パケット C P を受信したとき、ユニークワード検査部 3 0 3 2 はユニークワード 2 0 1 を検出し、誤り検出部 3 0 3 3 は誤りを検出しない

場合である。

【 0 0 4 2 】

まずスロット処理部 3 0 3 1 にてパケットを受信する（ステップ 4 0 1）と、受信したパケットをユニークワード検査部 3 0 3 2 に送る。

【 0 0 4 3 】

ユニークワード検査部 3 0 3 2 は、予め設定されたユニークワード 2 0 1（図 2 に示す）が検出されるかどうかを調べる（ステップ 4 0 2）。

【 0 0 4 4 】

この場合はユニークワード 2 0 1 が検出されるので（図中、Y e s）、子局 1 1 0 は仮親局 1 0 1 A と同期がとれていることを認識し、このパケットを誤り検出部 3 0 3 3 に送り、誤り検出部 3 0 3 3 では、送られてきたパケットに誤りが検出されたかどうかを判断する（ステップ 4 0 3）。

【 0 0 4 5 】

この場合、誤りが検出されない（図中、N o）ので、送られてきたパケット（受信パケット）をフレーム処理部 3 0 3 4 に渡す（ステップ 4 0 4）。

【 0 0 4 6 】

フレーム処理部 3 0 3 4 では、受信したパケットの種類を調べ、アドホックプロトコル処理部 3 0 4 に関係するパケットの場合は、そのパケットをアドホックプロトコル処理部 3 0 4 に渡す（ステップ 4 0 5）。

【 0 0 4 7 】

アドホックプロトコル処理部 3 0 4 は、受け取ったパケットを調べ、以降アドホックプロトコルの動作に従って動作する（アドホックプロトコル処理部 3 0 4 で受信パケットに応じた処理を行う）（ステップ 4 0 6）。

【 0 0 4 8 】

図 7 は、図 6 における同期の状態の一例を示す図である。

次に第 2 のケースを、図 5 と図 6 と図 7 とを参照して説明する。図中には、仮親局 1 0 1 A と仮親局 1 0 1 B との送信スロット 1 1 4 と受信スロット 1 1 5 と、子局 1 1 0 の送信スロット 1 1 6 と受信スロット 1 1 7 とを示す。

【 0 0 4 9 】

仮親局 1 0 1 A と仮親局 1 0 1 B とが同じチャネルを用いて衝突制御用下り方向パケット CP を送出しているが、仮親局 1 0 1 A と仮親局 1 0 1 B との送受信が全く同期しており、衝突制御用下り方向パケット CP を全く同じタイミングで送出する場合について説明する。

【 0 0 5 0 】

この場合、子局 1 1 0 はスロット処理部 3 0 3 1 にてパケットを受信する（ステップ 4 0 1）と、受信したパケットをユニークワード検査部 3 0 3 2 に送る。

【 0 0 5 1 】

ユニークワード検査部 3 0 3 2 は、予め設定されたユニークワード 2 0 1 が検出されるかどうかを調べる（ステップ 4 0 2）。

【 0 0 5 2 】

この場合、仮親局 1 0 1 A と仮親局 1 0 1 B とからの衝突制御用下り方向パケット CP は全く同じタイミングで送出されており、又、仮親局 1 0 1 A と仮親局 1 0 1 B とから衝突制御用下り方向パケット CP のユニークワード 2 0 1 は同じであるため、ユニークワード 2 0 1 部分の信号は変形されずに受信できる。従ってユニークワード 2 0 1 を検出できる（図中、Y e s）ので、子局 1 1 0 は仮親局 1 0 1 A と同期がとれていることを認識し、ユニークワード検査部 3 0 3 2 で受信したパケットは誤り検出部 3 0 3 3 に送られる。

【 0 0 5 3 】

誤り検出部 3 0 3 3 では、送られてきたパケットに誤りが検出されたかどうかを判断する（ステップ 4 0 3）。受信したパケットは、仮親局 1 0 1 A の信号と仮親局 1 0 1 B との信号が混信したパケットとなるため、誤り検出部 3 0 3 3 で誤りが検出される（図中、Y e s）ので、誤りが検出されたことをアドホックプロトコル処理部 3 0 4 に通知する（ステップ 4 0 7）。

【 0 0 5 4 】

アドホックプロトコル処理部 3 0 4 は誤りが検出された通知を受けると、誤り検出回数記憶部 3 0 7 に記録されている誤り検出回数に「1」を加え（ステップ 4 0 8）、その値を誤り検出回数記憶部 3 0 7 に格納する。

【 0 0 5 5 】

この状態を繰り返し、受信パケット数記憶部 3 0 5 に格納されている値が予め設定されたしきい値（例えば 2 4 0）を越えたかどうかを判断する（受信パケット数記憶部 3 0 5 に格納されている値がしきい値を越えた？）（ステップ 4 0 9）。

【 0 0 5 6 】

ステップ 4 0 9 にて、しきい値を越えていない（図中、N o）場合、ステップ 4 0 1 に戻る。

【 0 0 5 7 】

ステップ 4 0 9 にて、しきい値を越えた（図中、Y e s）場合、誤り検出回数記憶部 3 0 7 の値が所定のしきい値（例えば 1 2 0 回）を越えたかどうかを判断する（誤り検出回数がしきい値を越えた？）（ステップ 4 1 0）。

【 0 0 5 8 】

ステップ 4 1 0 にて、しきい値を越えていない（図中、N o）場合、ステップ 4 0 1 に戻る。

【 0 0 5 9 】

ステップ 4 1 0 にて、しきい値を越えた（図中、Y e s）場合、アドホックプロトコル処理部 3 0 4 は干渉が生じていると判断し、フレーム処理部 3 0 3 4 に対してチャンネル切り替え要求 C S 1（図 7 に示す）のパケットを渡し、フレーム処理部 3 0 3 4 は、アドホックプロトコル処理部 3 0 4 からのパケットをスロット処理部 3 0 3 1 に渡し、スロット処理部 3 0 3 1 は、R F 部 3 0 1 を介し、仮親局 1 0 1 A 及び仮親局 1 0 1 B に向けてチャンネル切り替え要求 C S 1 パケットを送出する（ステップ 4 1 1）。

【 0 0 6 0 】

チャンネル切り替え要求 C S 1 パケットを受信した仮親局 1 0 1 A と仮親局 1 0 1 B とは、乱数を用いて次にホップすべきチャンネルを算出し、各々チャンネルホップを行う。

【 0 0 6 1 】

図 8 は、図 6 における同期の状態の他の一例を示す図である。

第 3 のケースを、図 5 と図 6 と図 8 とを参照して説明する。仮親局 1 0 1 A と

仮親局 1 0 1 B とが子局 1 1 0 に対して、同じチャネルを用いて衝突制御用下り方向パケット C P を送出しており、更に仮親局 1 0 1 A と仮親局 1 0 1 B とは同期しておらず、衝突制御用下り方向パケット C P が非同期干渉を起こしている第 3 のケースについて説明する。

【 0 0 6 2 】

子局 1 1 0 がスロット処理部 3 0 3 1 にてパケットを受信する（ステップ 4 0 1）と、受信したパケットをユニークワード検査部 3 0 3 2 に送る。

【 0 0 6 3 】

ユニークワード検査部 3 0 3 2 は、予め設定されたユニークワード 2 0 1 が検出されるかどうかを調べる（ステップ 4 0 2）。

【 0 0 6 4 】

仮親局 1 0 1 A と仮親局 1 0 1 B とからの衝突制御用下り方向パケット C P は、同じタイミングで送出されずにはずれた形で干渉し、子局 1 1 0 では、受信した衝突制御用下り方向パケット C P における予め設定されたユニークワード 2 0 1 を検出できず（図中、N o）、仮親局 1 0 1 A と同期をとることは不可能になり（仮親局 1 0 1 B と同期はとれない）、ユニークワード 2 0 1 が検出できなかったことをアドホックプロトコル処理部 3 0 4 に通知する（ステップ 4 1 2）。

【 0 0 6 5 】

アドホックプロトコル処理部 3 0 4 は、ユニークワード検査部 3 0 3 2 からユニークワード 2 0 1 が検出できなかった通知を受けると、ユニークワード不検出回数記憶部 3 0 6 に格納されているユニークワード不検出回数に「1」を加え、再びそれをユニークワード不検出回数記憶部 3 0 6 へ格納する（ユニークワード不検出回数記憶部 3 0 6 に記録されている回数に 1 を加える）（ステップ 4 1 3）。

【 0 0 6 6 】

受信パケット数記憶部 3 0 5 に格納されている値が予め設定されたしきい値（例えば 2 4 0）を越えたかどうかを判断し（ステップ 4 1 4）、

ステップ 4 1 4 にて、しきい値を越えていない（図中、N o）場合、ステップ 4 0 1 に戻る。

【0067】

ステップ414にて、しきい値を越えた（図中、Y e s）場合、のユニークワード不検出回数記憶部306の値が予め設定されたしきい値（例えば120回）を越えたかどうかを判断し（ユニークワード不検出回数がしきい値を越えた？）（ステップ415）、

ステップ415にて、しきい値を越えていない（図中、N o）場合、ステップ401に戻る。

【0068】

ステップ415にて、しきい値を越えた（図中、Y e s）場合、アドホックプロトコル処理部304は非同期干渉が生じていると判断し、子局110は仮親局101A（又は、仮親局101B）と同期をとるのを中止し、子局110が一時的に仮親局（第3の仮親局、不図示）となり（ステップ416）、自分のスロットタイミングで送受信できるようにする。

【0069】

次に、一時的に第3の仮親局となった子局110において、電界強度調査手段3035は、使用している周波数の全スロットにおける受信電界強度を調べ、予め設定されたしきい値（例えば40dB）以上の電界強度が検出され、且つ、最も強い受信電界強度が得られるスロットを探す（全スロットの電界強度を調査し、最も強電界のスロットを探す）（ステップ417）。

【0070】

ステップ417にて探したスロットが見つかったかどうか判断する（ステップ418）。

【0071】

ステップ418にて探したスロットが検出された（図中、Y e s）場合、第3の仮親局は、検出されたスロットが、仮親局101Aと仮親局101Bとからの衝突制御用下り方向パケットCPが互いに干渉しているスロットと判断して、このスロットに対応する送信スロット116に、干渉検出D1のパケットを、干渉状態を認識するため予め設定されたしきい値（例えば120回）以上の回数、連続して送出する（「干渉検出」パケットを連続120スロット送出する）（ステ

ップ419)。

【0072】

この干渉検出D1のパケットを、仮親局101A、又は、仮親局101Bの受信スロット115でのタイミングと完全に一致して送出できた場合、仮親局101A、又は、仮親局101Bは、干渉検出D1のパケットを認識することができる。従って、干渉検出D1のパケットを認識した仮親局101A、又は、仮親局101Bは、ホップ先チャネル算出部308が算出したホップ先のチャネルを取得し(ステップ420)、取得したチャネルにホップし(ステップ421)、衝突制御用下り方向パケットCPの干渉を回避する。

【0073】

一方、ステップ419にて、干渉検出D1のパケットを仮親局101Aと仮親局101Bとの各々の受信スロット115におけるタイミングとずれて送出した場合は、仮親局101Aと仮親局101Bとで、ユニークワード201は不検出となる。仮親局101A、又は、仮親局101Bは、ユニークワード201の不検出パケットを予め設定された期間に、予め設定されたしきい値(例えば120)以上の回数受信すると干渉しているスロットである認識する。干渉を認識した仮親局101A、又は、仮親局101Bは、ホップ先チャネル算出部308が算出したホップ先のチャネルを取得し(ステップ420)、取得したチャネルにホップする。

【0074】

同様に、一時的に第3の仮親局となっている子局110もホップ先チャネル算出部308が仮親局101Aから報知される仮親局101AのIDを用いて乱数を生成して算出したホップ先のチャネルを取得し、取得したチャネルにホップする(ステップ421)。

【0075】

第3の仮親局は子局110に戻り(子局となる)(ステップ422)、再び仮親局101Aからの衝突制御用下り方向パケットCPの受信を試みる。

【0076】

ステップ418にて、探したスロットが検出できない(図中、No)場合、全

スロット調査し終わったかどうか判定し（ステップ4 2 3）、判定し終わってなければ、スロットのタイミングを半周期ずらし（ステップ4 2 4）、ステップ4 1 7に戻り、再び全スロットの受信電界強度を調べる。

【0 0 7 7】

ステップ4 2 3にて、判定し終わった（図中、Y e s）場合、処理を終了する。

【0 0 7 8】

以上のようにして仮親局1 0 1 Aと子局1 1 0との間で非同期干渉回避がなされる。

【0 0 7 9】

実施の形態に係る非同期干渉回避方法及び非同期干渉回避システムは上記の如く構成されているので、以下に掲げる効果を奏する。

【0 0 8 0】

非同期干渉を検出した場合、受信電界強度の最も高いスロットを探し出し、そのスロットに対応する送信スロットで、干渉検出パケットを送出し、非同期干渉を起こしている仮親局1 0 1 A、又は、仮親局1 0 1 Bが干渉検出パケットを認識するか、又は、干渉検出パケット送出により生じる干渉により仮親局1 0 1 A、又は、仮親局1 0 1 Bが干渉を認識することで、仮親局1 0 1 A、又は、仮親局1 0 1 Bにチャンネルホップを実行させるので、確実な方法で非同期干渉回避を可能とする。子局1 1 0のモニタ装置にこの非同期干渉回避方法を利用することで多数の子局を備えたネットワークAにおける受信電波の管理をきめ細かく行うことができる。

【0 0 8 1】

（実施の形態2）

図9は、本実施の形態2に係る非同期干渉回避システムにおける同期の状態の一例を示す図である。本実施の形態2に係る非同期干渉回避システムの構成は実施の形態1と同様なので説明は省略する。

【0 0 8 2】

図6におけるステップ4 1 7以降の動作で、最も受信電界強度が強いスロット

を探し、そのスロットに対応する送信スロットで干渉検出D 1のパケットを送出したが、図9に示すように、全スロットで干渉検出D 1のパケットを送出する。この場合、最も受信電界強度が強いスロットを探す必要がなくなる。他の符号の説明は省略する。

【0083】

この動作を行うことで、実施の形態1に比べて確実に仮親局にチャンネルホップを引き起こさせることができる。

【0084】

(実施の形態3)

図9は、本実施の形態3に係る非同期干渉回避システムにおける同期の状態の一例を示す図である。本実施の形態3に係る非同期干渉回避システムの構成は実施の形態1と同様なので説明は省略する。

【0085】

図6におけるステップ418にて、最も受信電界強度が高いスロットが得られると、ユニークワード201が検出されるかどうか調べる（不図示）。

【0086】

もしユニークワードが検出されなかった場合、図10に示すように、そのスロットの位置を「1」ビット前にずらし、再びユニークワード201が検出されるかどうか調べる。電界を検出できる範囲でこの動作を繰り返し、ユニークワード201が得られるかどうかを調べる。もしユニークワード201が得られると、そのユニークワード201を送信する仮親局101Aと同期をとることができる。よって、その受信スロット117に対応する送信スロット116にてチャンネル切り替え要求CS1を送出することで、故意に干渉を発生させることなく仮親局101Aにチャンネルをホップさせ、干渉を回避することができる。

【0087】

なお、本実施の形態においては、本発明はそれに限定されず、本発明を適用する上で好適な、非同期干渉回避方法及び非同期干渉回避システムに関する技術に適用することができる。

【0088】

また、上記構成部材の数、位置、形状等は上記実施の形態に限定されず、本発明を実施する上で好適な数、位置、形状等にすることができる。

【0089】

なお、各図において、同一構成要素には同一符号を付している。

【0090】

【発明の効果】

本発明は以上のように構成されているので、以下に掲げる効果を奏する。

【0091】

親局と子局からなるTDMA-TDDを用いた通信方式において、確実な方法で非同期干渉回避を可能とすることである。これは、非同期干渉を検出した場合、受信電界強度の最も高いスロットを探し出し、探し出されたスロットに対応する送信スロットで、干渉検出パケットを送出し、非同期干渉を起こしている仮親局が干渉検出パケットを認識するか、又は、干渉検出パケット送出により生じる干渉により仮親局が干渉を認識することで、仮親局にチャネルホップを実行させるからである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1に係る非同期干渉回避方法を実行するネットワークの概要を示す図である。

【図2】

図1の仮親局と子局との間における同期を示す図である

【図3】

図2の衝突制御用下り方向パケットの構成を示す図である。

【図4】

図1の子局の概略構成を示すブロック図である。

【図5】

本発明の実施の形態1に係る非同期干渉回避システムにおける第1の仮親局及び第2の仮親局と子局との位置関係の一例を示す図である。

【図6】

本発明の実施の形態 1 に係る非同期干渉回避システムにおける動作を示すフローチャートである。

【図 7】

図 6 における同期の状態の一例を示す図である。

【図 8】

図 6 における同期の状態の他の一例を示す図である。

【図 9】

本発明の実施の形態 2 に係る非同期干渉回避システムにおける同期の状態の一例を示す図である。

【図 1 0】

本発明の実施の形態 3 に係る非同期干渉回避システムにおける同期の状態の一例を示す図である。

【図 1 1】

従来技術の非同期干渉を回避する方式の一例を示すブロック図である。

【図 1 2】

図 1 1 の無線接続装置の構成を示すブロック図である。

【図 1 3】

図 1 1 の無線回線制御装置における動作の流れを示す図である。

【符号の説明】

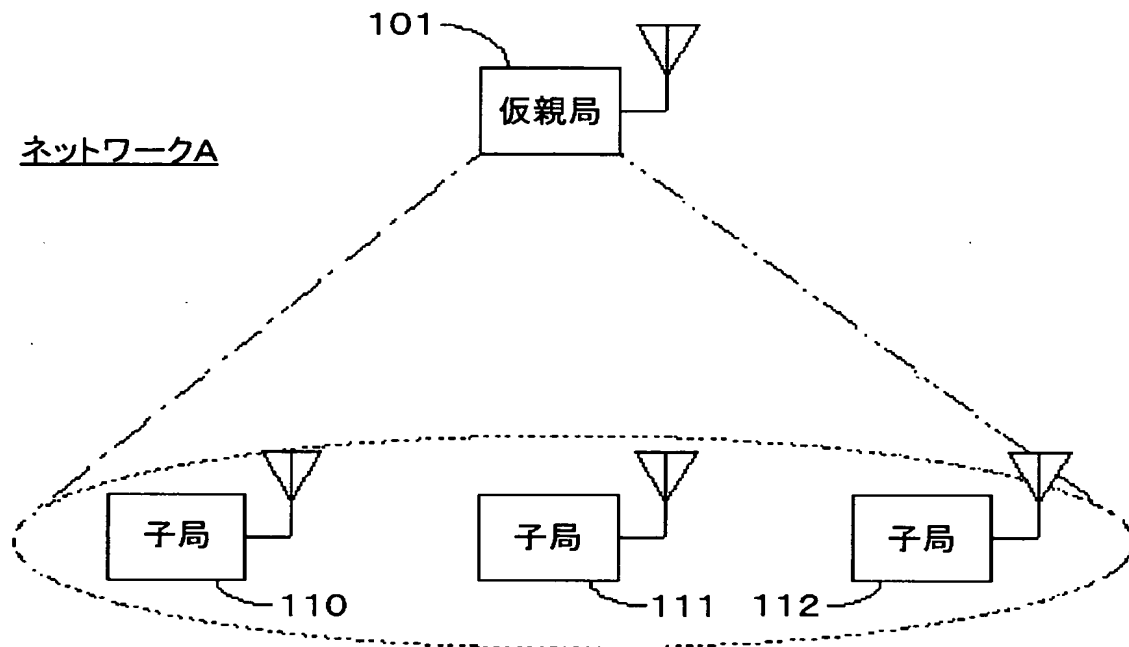
- A ネットワーク
- CP 衝突制御用下り方向パケット
- CS1 チャンネル切り替え要求
- D1 干渉検出
- f1 周波数
- f2 周波数
- 1S スロット
- 2S スロット
- 3S スロット
- 4S スロット

- 1 無線回線制御装置
- 2、3、4、5 無線接続装置
- 6、7、8、9 移動機
- 1 0 A、1 0 B、1 0 C、1 0 D 無線ゾーン
- 1 0 1 X アンテナ部
- 1 0 2 無線部
- 1 0 3 モデム部
- 1 0 4 フレーム生成・分解部
- 1 0 5 制御チャネル制御部
- 1 0 6 通信チャネル制御部
- 1 0 7 非同期干渉検出部
- 1 0 8 インターフェース部
- 1 0 9 スロット同期部
- 1 0 1 仮親局
- 1 0 1 A 仮親局（第 1 の仮親局）
- 1 0 1 B 仮親局（第 2 の仮親局）
- 1 1 0、1 1 1、1 1 2 子局
- 1 1 4 送信スロット
- 1 1 7 受信スロット
- 1 1 5 受信スロット
- 1 1 6 送信スロット
- 2 0 1 ユニークワード
- 2 0 2 下り情報信号
- 2 0 3 空線／禁止ビット
- 2 0 4 受信／非受信ビット
- 2 0 5 部分エコーフィールド
- 2 0 6 誤り検出フィールド
- 3 0 1 R F 部
- 3 0 2 クロック部

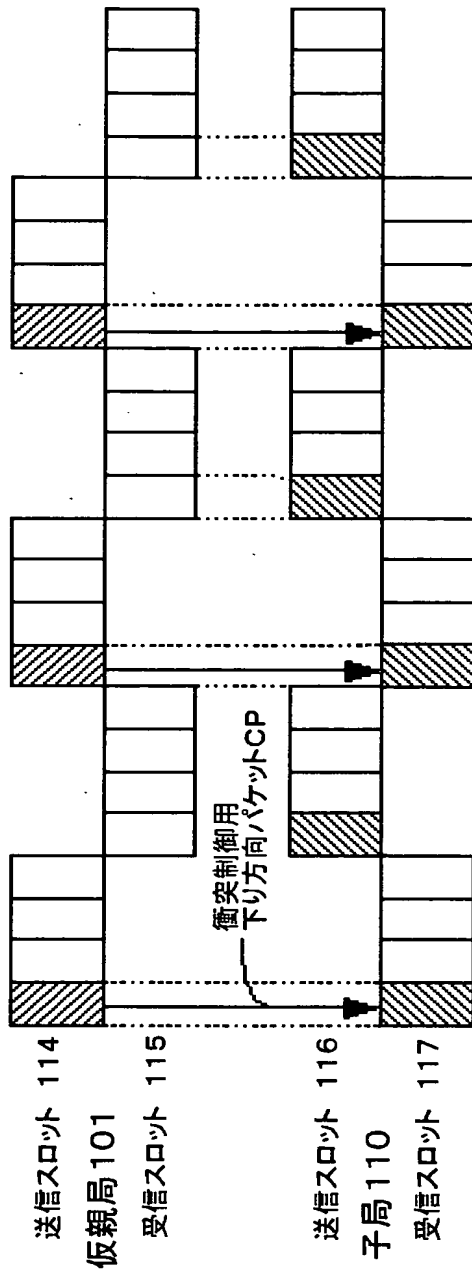
- 3 0 3 T D M A - T D D 処理部
- 3 0 4 アドホックプロトコル処理部
- 3 0 5 受信パケット数記憶部
- 3 0 6 ユニークワード不検出回数記憶部
- 3 0 7 誤り検出回数記憶部
- 3 0 8 ホップ先チャネル算出部
- 3 0 3 1 スロット処理部
- 3 0 3 2 ユニークワード検査部
- 3 0 3 3 誤り検出部
- 3 0 3 4 フレーム処理部
- 3 0 3 5 電界強度調査手段

【書類名】 図面

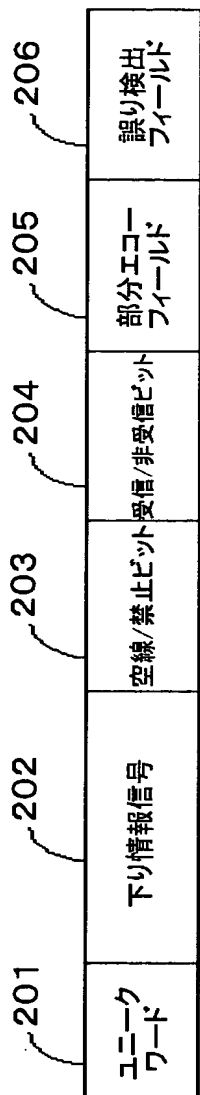
【図 1】



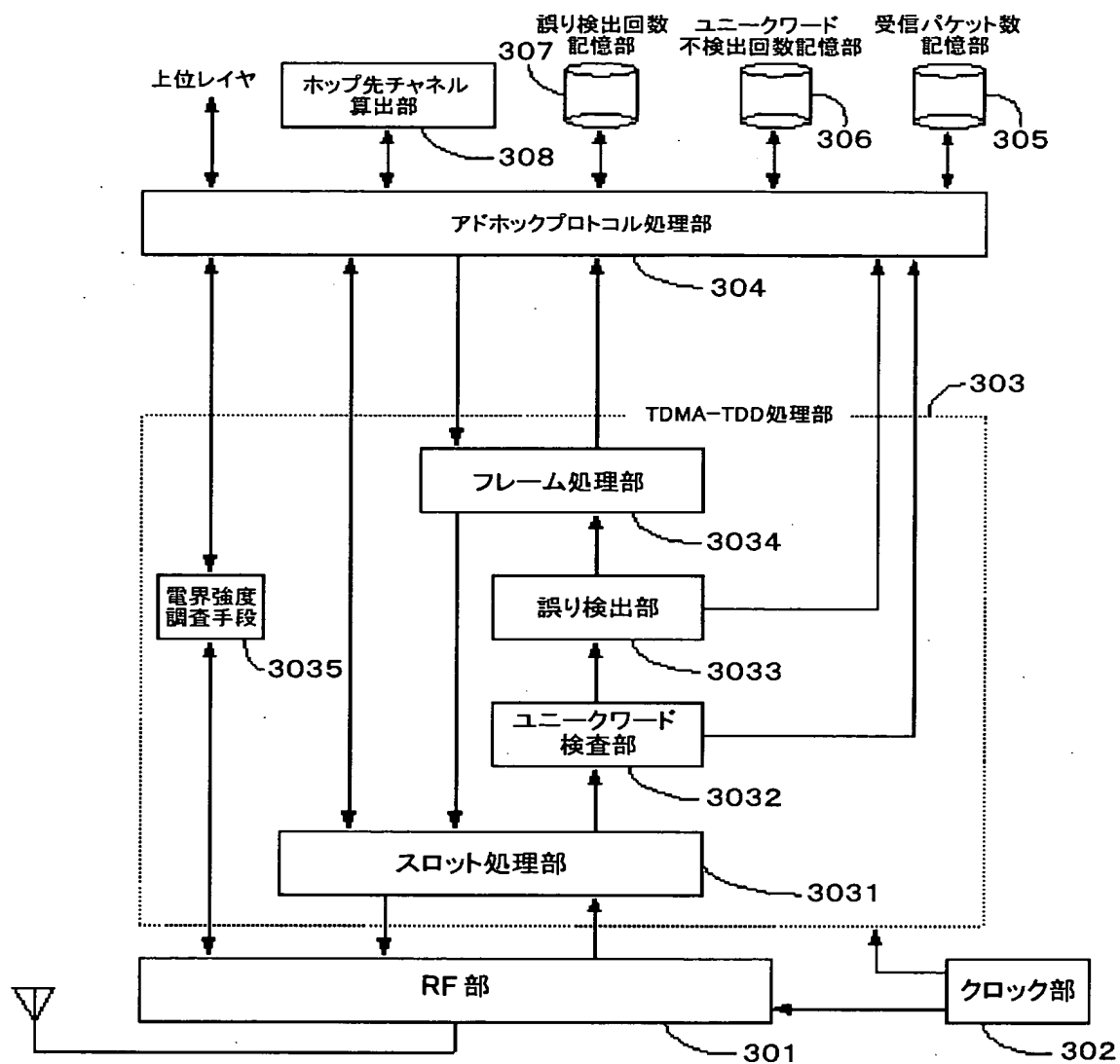
【図 2】



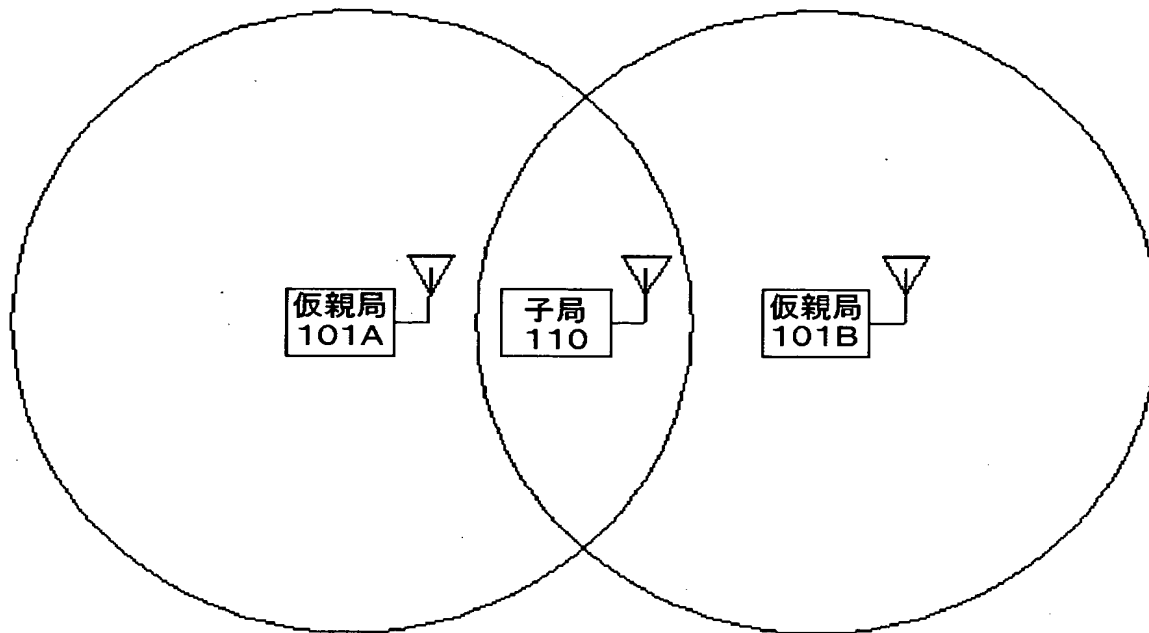
【図 3】



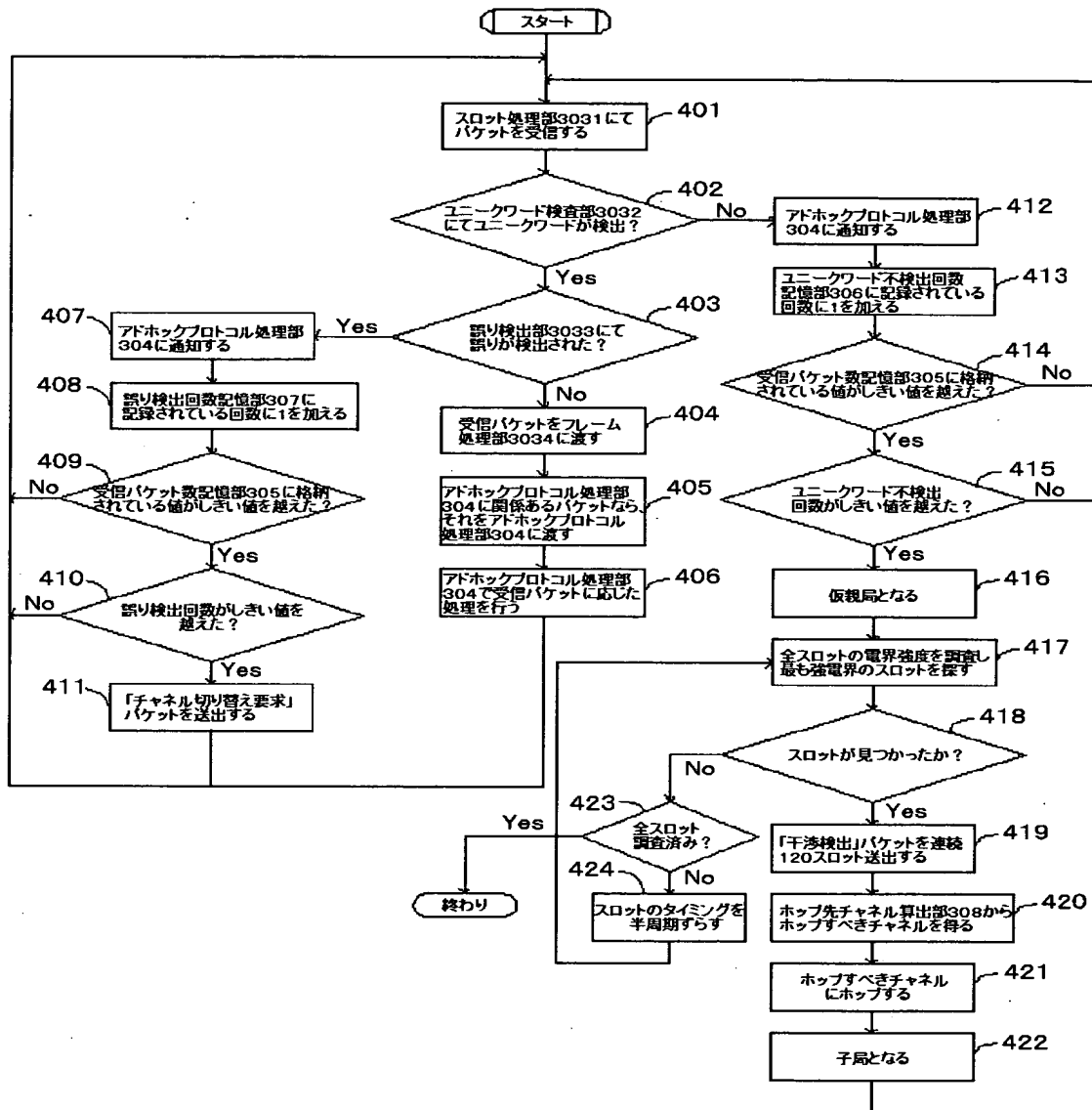
【図 4】



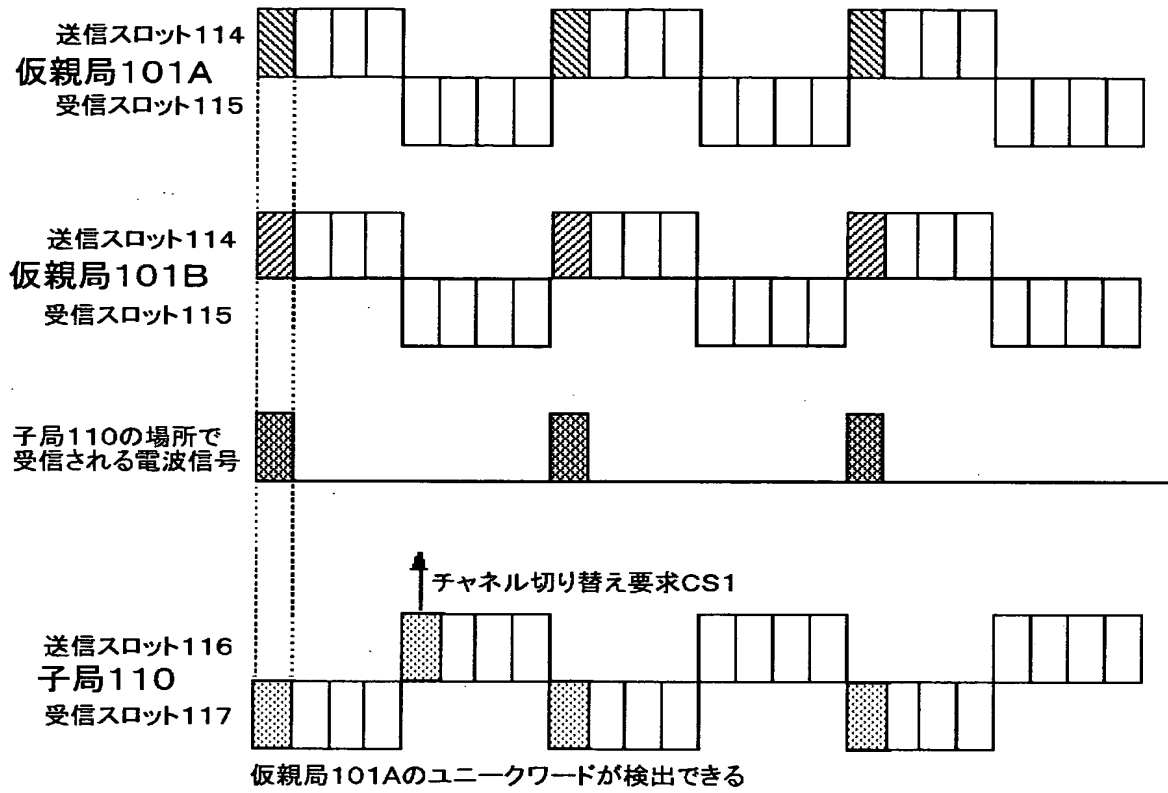
【図 5】



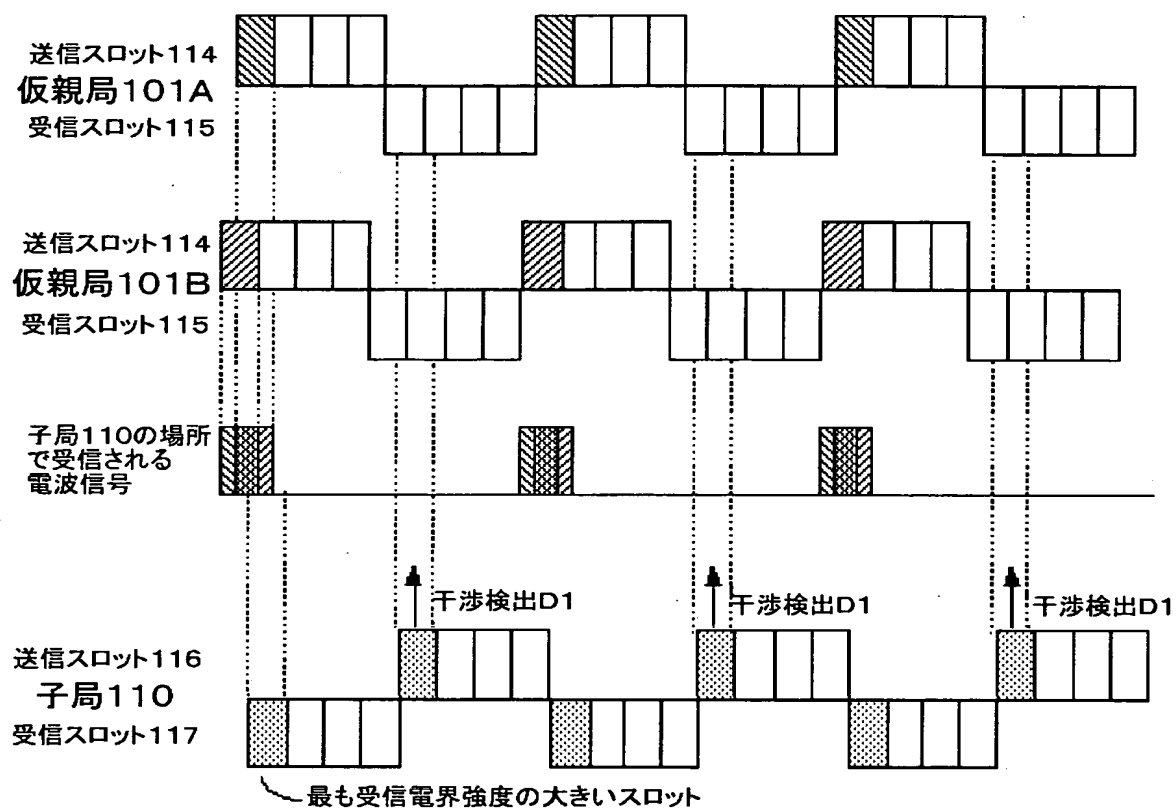
【図 6】



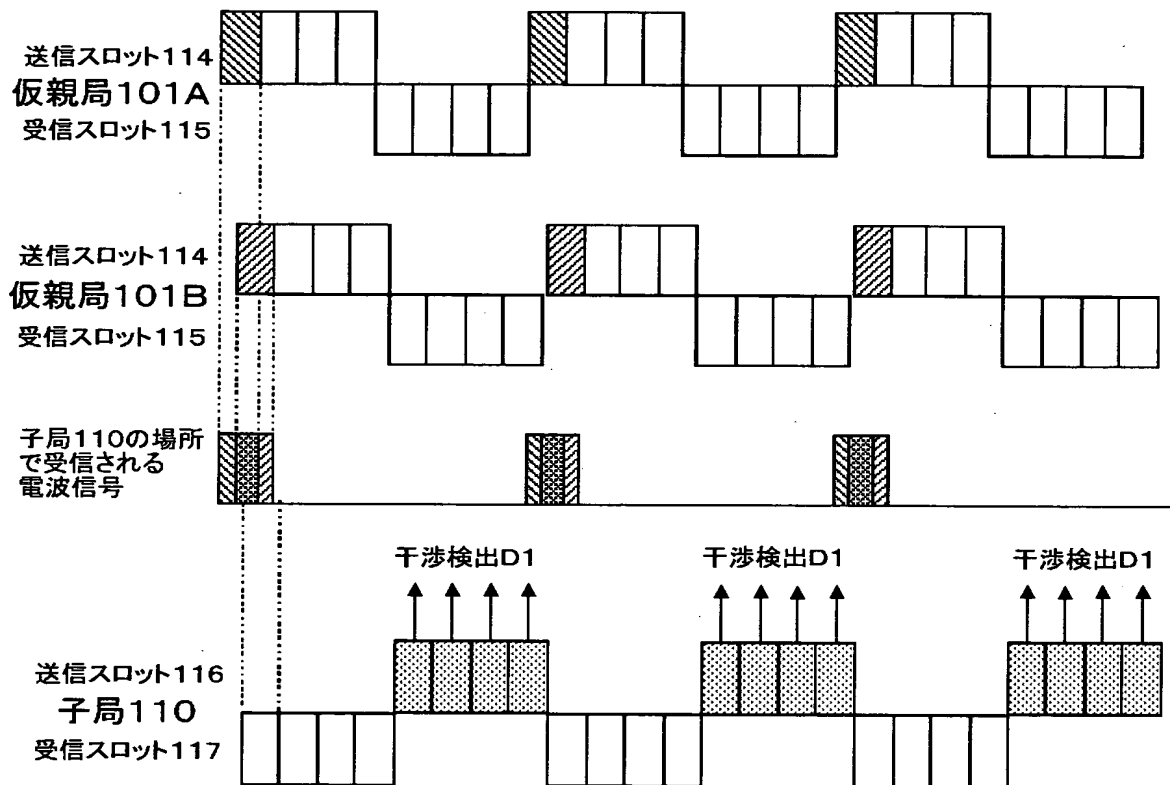
【図7】



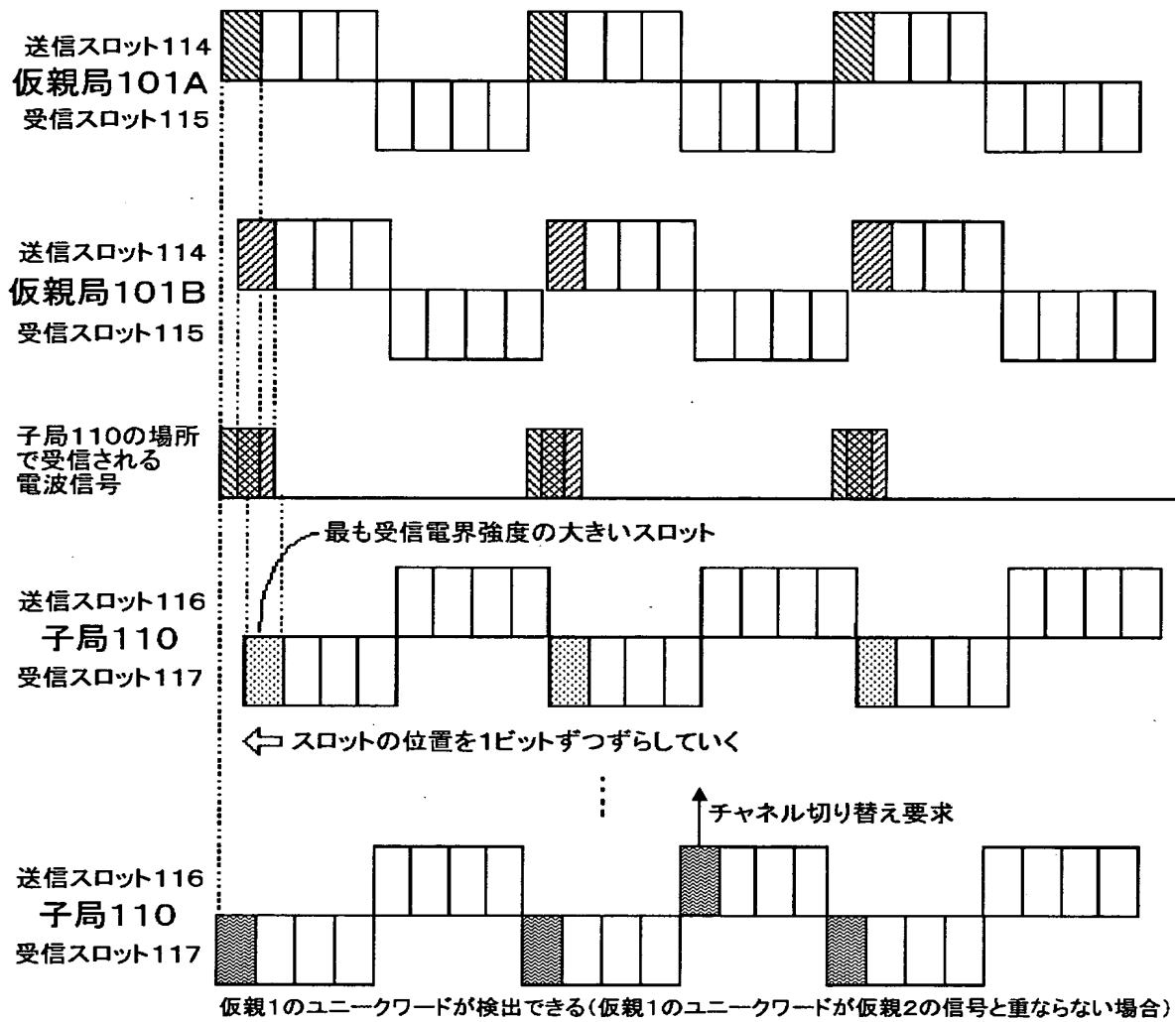
【図 8】



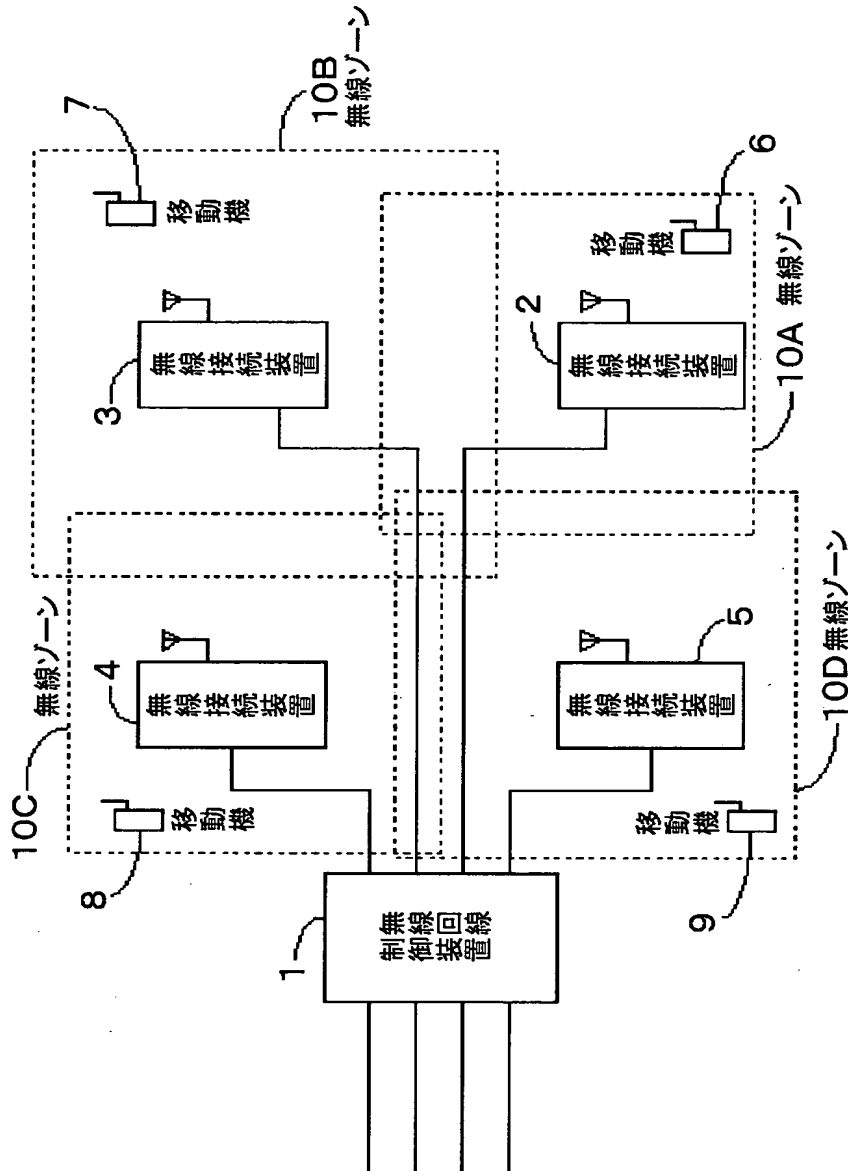
【図 9】



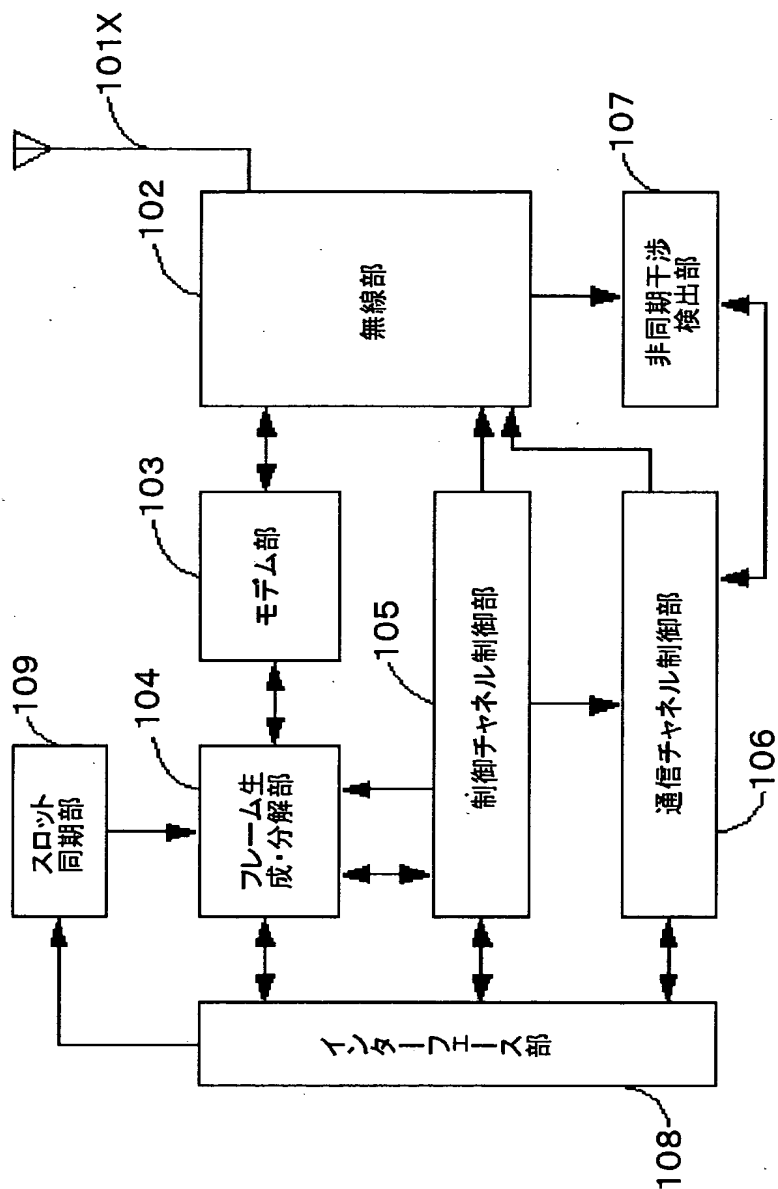
【図10】



【図11】

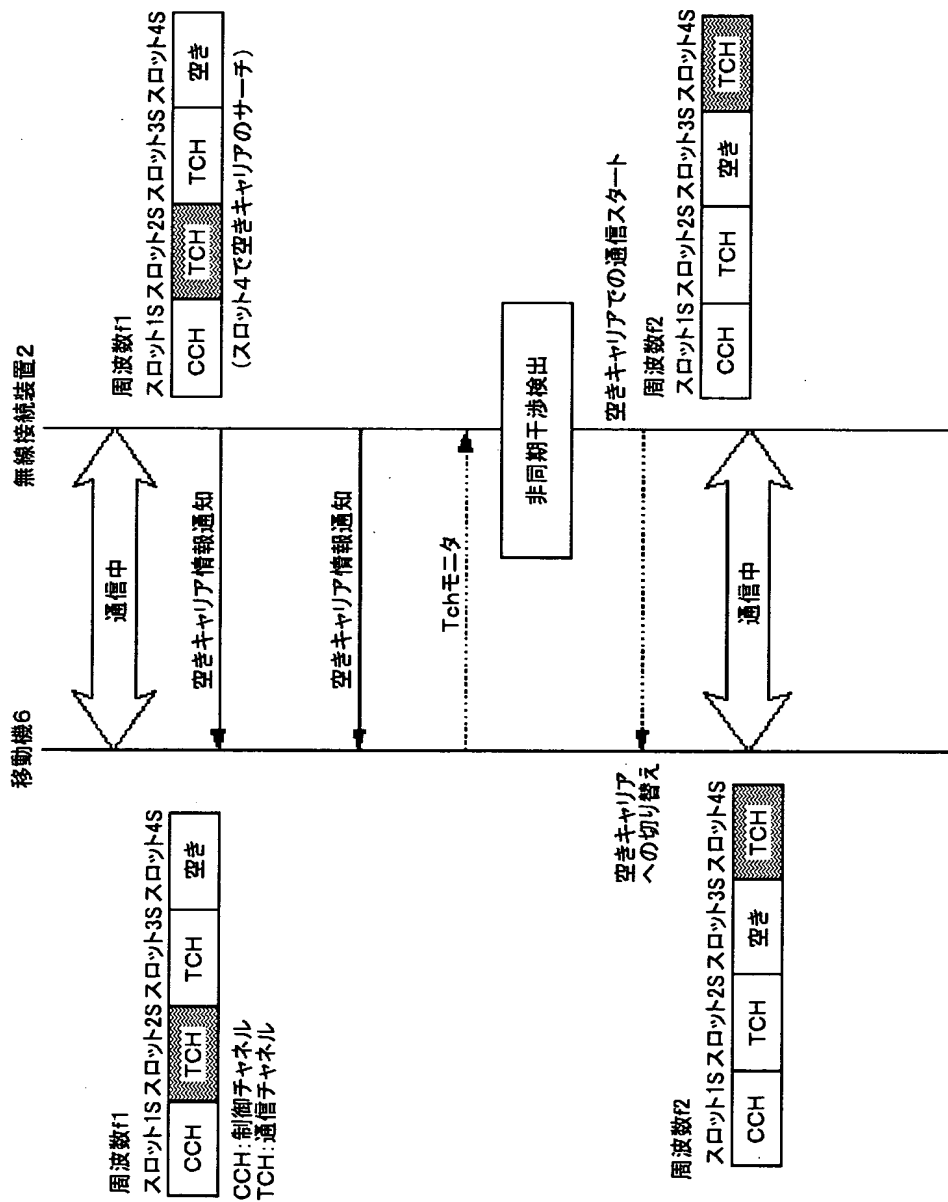


【図 1 2】



101X...アンテナ部

【图 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 仮親局が存在する仮親局介在型ネットワークにおける子局から送信された干渉検出のためのパケットを仮親局が受信判断することで確実に干渉を回避する非同期干渉回避方法及び非同期干渉回避システムに関する技術を提供する点にある。

【解決手段】 図 1 に示すように、ネットワーク A は、仮親局 1 0 1 と複数の子局 1 1 0、1 1 1、1 1 2 とで概略構成され、その場で即構成できるアドホックネットワークであり、仮親局 1 0 1 が存在する仮親局介在型ネットワークである。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社